

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-200626

(43)Date of publication of application : 10.08.1993

(51)Int.Cl.

B23H 1/02  
B23H 1/00

(21)Application number : 04-010540

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 24.01.1992

(72)Inventor : SHICHIZAWA SADAFUMI

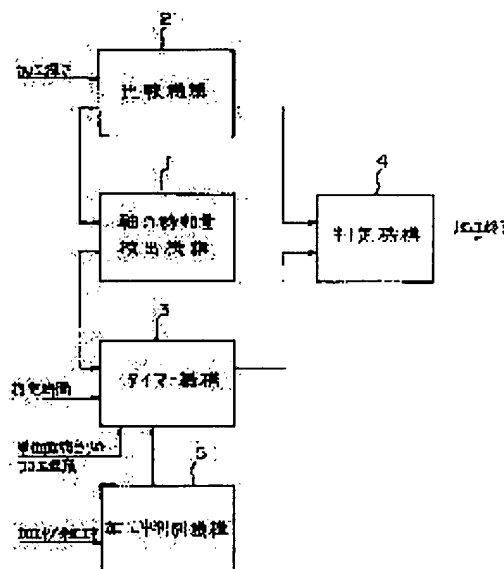
## (54) ELECTRIC DISCHARGE MACHINING

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide effective and accurate shape of machining by correcting a preliminarily designated time for machining, and by automatically determining the optimum time for machining.

**CONSTITUTION:** When the time for actual machining necessary for machining per unit area is designated, the amount of axial movement per unit time is determined by a timer mechanism 3 based on the amount of axial movement from a movement amount detection mechanism 1 of axis. The machined area of the machining is determined based on the amount of axial movement and the machining rate per unit area under the machining condition. The time for actual machining preliminarily designated is multiplied by machined

area/unit area, and the timer for machining is thus determined. A signal is output by an in-machining judgement mechanism 5 to the timer mechanism only for period of actual machining during which discharging is generated for a work. Only the time for this actual machining is counted by the timer mechanism 3, and when it matches with the preliminarily determined time for machining, a matching signal is sent to a judgement mechanism 4. A machining completion signal is sent by the judgement mechanism 4 even when there is no matching signal from a comparison mechanism 2, based on the logical sum with a matching signal from the timer mechanism 3.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 13.09.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2717474

[Date of registration] 14.11.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 14.11.2001

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-200626

(43)公開日 平成5年(1993)8月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 H 1/02	D	9239-3C		
1/00	A	9239-3C		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-10540

(22)出願日 平成4年(1992)1月24日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 七沢 禎文

名古屋市東区矢田南五丁目1番14号 三菱

電機株式会社名古屋製作所内

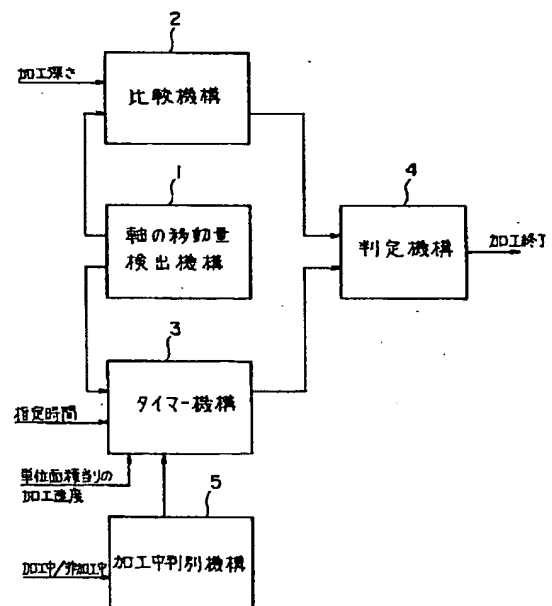
(74)代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

(54)【発明の名称】 放電加工方法

(57)【要約】

【目的】 自動的に最適な加工時間を決定してその時間をカウントする放電加工方法を得ること。

【構成】 設定時間の経過により加工の終了を判断する放電加工方法において、単位面積当たりの実加工時間を指定し、単位時間当たりの軸移動量と加工条件とから加工面積を求め、この加工面積と単位面積との比率を求め、先に指定した実加工時間と当該比率との積で求める時間を設定時間として、該加工条件での単位面積当たりの電流を全加工面積に与えるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 設定時間の経過により加工の終了を判断する放電加工方法において、被加工物との間で放電が行われる実加工時間をその判断対象とすることを特徴とする放電加工方法。

【請求項2】 設定時間の経過により加工の終了を判断する放電加工方法において、単位時間当たりの軸移動量と加工条件とから加工面積を求め、この加工面積と単位面積との比を予め指定した単位面積当たりの実加工時間に乗じて求める時間を設定時間とすることを特徴とする放電加工方法。

【請求項3】 設定時間の経過により加工の終了を判断する放電加工方法において、単位時間当たりの軸移動量と加工条件とから加工面積を求め、この加工面積と加工条件に固有の面を得るための単位面積当たりの実加工時間とから設定時間を算出することを特徴とする放電加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は放電加工方法にかかり、加工終了の判定に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 放電加工における加工終了判定方法には、大きく分けて次のものがある。

(1) 加工深さに達することにより加工終了と判定する方法。

(2) 指定時間経過することにより加工終了と判定する方法。

このうち仕上げ加工領域では、(2)の指定時間経過することにより加工終了と判定する方法が良く使われる。その理由は、特公昭60-3933号公報に示されているように、仕上げ加工領域の放電ギャップは非常に不安定な為、加工深さに達することにより加工終了と判定する方法では、膨大な加工時間を要するとか、また逆に面が仕上がらないことが発生するからである。

【0003】 図3は従来の加工終了判定方法を説明する構成図である。図において、1は軸の移動量検出機構、2は指令された加工深さと軸の移動量検出機構1からの移動量とを比較して一致信号を出す比較機構、3は指令された指定時間をカウントしその時間が経過した時に一致信号を出すタイマー機構、4は比較機構2とタイマー機構3からの一致信号を切り換え、あるいは論理和をとり、加工終了信号を出す判定機構である。

【0004】 次に動作について説明する。まず、加工深さが指令された場合は、加工中の移動量を移動量検出機構1で検出して比較機構2に伝え、比較機構2は判定機構4に伝える。判定機構4では、タイマー機構3からの一致信号がなくても、比較機構2からの一致信号との論理和により、加工終了信号を出力する。

【0005】 また、指定時間が指令された場合は、タイ

マー機構3で時間をカウントし、指定時間とカウント値が一致したところで、一致信号を判定機構4に伝える。判定機構4では、比較機構2からの一致信号がなくても、タイマー機構3からの一致信号との論理和により、加工終了信号を出力する。

【0006】 さらに、加工深さと指定時間の両方を指令された場合は、比較機構2からの一致信号か、又はタイマー機構3からの一致信号のどちらかが有ると、判定機構4は加工終了信号を出力する。

【0007】 なお、ここで指令される加工深さは、加工図面から一義的に求めることができるが、指定時間は加工条件や加工面積の違いに応じて、過去のデータから推測して大体の時間を指令している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のような構成において、指定時間経過することにより加工終了と判定する加工方法では、その時間の指定が難しく、多すぎると無駄に加工時間がかかってしまい、少なすぎると面が仕上がらないという欠点があった。

【0009】 本発明は、このような課題を解決するために成されたもので、自動的に適切な加工時間を設定し、その時間をカウントして加工終了の判定を行う、放電加工方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 第1の発明は、設定時間の経過により加工の終了を判断する放電加工方法において、被加工物との間で放電が行われる実加工時間をその判断対象とすることを特徴とする。

【0011】 第2の発明は、設定時間の経過により加工の終了を判断する放電加工方法において、単位時間当たりの軸移動量と加工条件とから加工面積を求め、この加工面積と単位面積との比を予め指定した単位面積当たりの実加工時間に乗じて求める時間を設定時間とすることを特徴とする。

【0012】 第3の発明は、設定時間の経過により加工の終了を判断する放電加工方法において、単位時間当たりの軸移動量と加工条件とから加工面積を求め、この加工面積と加工条件に固有の面を得るための単位面積当たりの実加工時間とから設定時間を算出することを特徴とする。

【0013】

【作用】 本発明においては、被加工物単位面積当たりの所望の加工につき必要とされる電流から、全加工面積について必要とされる総電流を算出し、この総電流が被加工物に供給される時間をカウントして、加工の終了判定が行なわれる。

【0014】

【実施例】 図1は本発明の実施例の放電加工方法を説明する構成図である。図において、1は軸の移動量検出機構、2は指令された加工深さと軸の移動量検出機構1か

らの軸移動量とを比較して一致信号を出す比較機構、3は加工時間の決定に用いるタイマー3aと決定された時間をカウントするタイマー3bを備え、決定した加工時間が経過した時に一致信号を出力するタイマー機構、4は比較機構2からの一致信号とタイマー機構3からの一致信号を切り換えあるいは論理和をとり加工終了信号を出力する判定機構、5は被加工物との間で放電が行われる実加工中か、ジャンプ動作中等の非加工中かを判別する加工中判別機構である。

【0015】次に動作について説明する。単位面積当たりの加工に必要な実加工時間が指定されると、タイマー機構3では軸の移動量検出機構1からの軸移動量をもとに、単位時間当たりの軸移動量を求める。さらに、この軸移動量とこの時の加工条件による単位面積当たりの加工速度とから、この加工の加工面積を求める。そして、先に指定された実加工時間を（加工面積／単位面積）倍して加工時間を決定する。加工中判別機構5は、被加工物との間に放電が生じている実加工の間だけタイマー機構3に信号を出力する。タイマー機構3はこの実加工の時間だけをカウントし、先に算出した決定時間と一致したところで、一致信号を判定機構4に送出する。判定機構4では比較機構2からの一致信号がなくても、タイマー機構3からの一致信号との論理和により加工終了信号を送出し、これによって放電加工を終了させる。

【0016】図2はタイマー機構3の動作を示すフローチャートである。この処理は一定時間間隔、例えば0.1秒毎に1回実行するリアルタイム処理である。次に、

$$\left( \frac{\text{ステップ8での移動量} - \text{ステップ3での移動量}}{\text{その時の加工条件の単位面積当たりの加工速度}} \right) \times \text{指定時間}$$

【0018】ステップ10；加工時間決定済みONとする。

ステップ11；加工時間の経過を判断するタイマー3bが、ステップ9で決定された時間だけカウントされたか否かをチェックする。該時間が経過していればステップ12へ、経過していなければ終りに進む。

ステップ12；加工終了を示す一致信号を判定機構4に出力する。

ステップ13；初期化済みをオフにし、加工時間決定済みをオフにする。

【0019】なお、本実施例では、判定機構4において、比較機構2とタイマー機構3からの一致信号を論理和で処理したが、切り換え機構によって選択的に切り換えてもよい。また、本実施例では、単位面積当たりの加工に必要な実加工時間を予め指定していたが、予め時間を指定しないで、加工条件に固有の面を得るための単位面積当たりの実加工時間を求め、この実加工時間と加工

このフローチャートをステップ順に説明する。

ステップ1；タイマー3a、タイマー3bが初期化処理済みか否かをチェックし、初期化済みでなければステップ2へ、初期化済みならステップ4へ進む。

ステップ2；指定時間とその時の加工条件の単位面積当たりの加工速度（ $\text{mm}/\text{分} \cdot \text{cm}^2$ ）を読み込む。

ステップ3；タイマー3a、タイマー3bをクリアする。また、この時の軸の移動量を読み込む。さらに、初期化済みONとする。

ステップ4；加工中判別機構5からの信号から、実加工中か否かを判別し、実加工中ならステップ5へ、実加工中でないなら終りに進む。

ステップ5；タイマー3a、タイマー3bを更新する（+1する）。この処理の周期（例えば0.1秒）の倍数がタイマー3a、タイマー3bの値である。

ステップ6；加工時間が決定済みか否かをチェックし、決定済みならステップ11へ、決定していないならステップ7へ進む。

ステップ7；加工時間を決定するタイマー3aが、所定時間例えば1分経過したか否かをチェックし、経過したならステップ8へ、経過していないなら終りに進む。

ステップ8；軸の移動量検出機構1から軸移動量を読み込む。

ステップ9；加工時間を次式で決定する。

【0017】

【数1】

面積とから設定時間を算出するようにしてもよい。

【0020】

【発明の効果】第1の発明によれば、実加工時間を加工時間としてとらえたので、設定時間そのものが被加工物との間での放電時間となり、より正確な加工形状が得られる効果を有する。

【0021】第2の発明によれば予め指定した加工時間が補正されて最適加工時間が自動的に決定され、また、第3の発明によれば加工時間を指定することなしに最適加工時間が自動的に決定されることになり、いずれも効率的で、正確な加工形状が得られる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の放電加工方法を説明する構成図である。

【図2】図1のタイマー機構の動作を示すフローチャートである。

【図3】従来の加工終了判定方法を説明する構成図であ

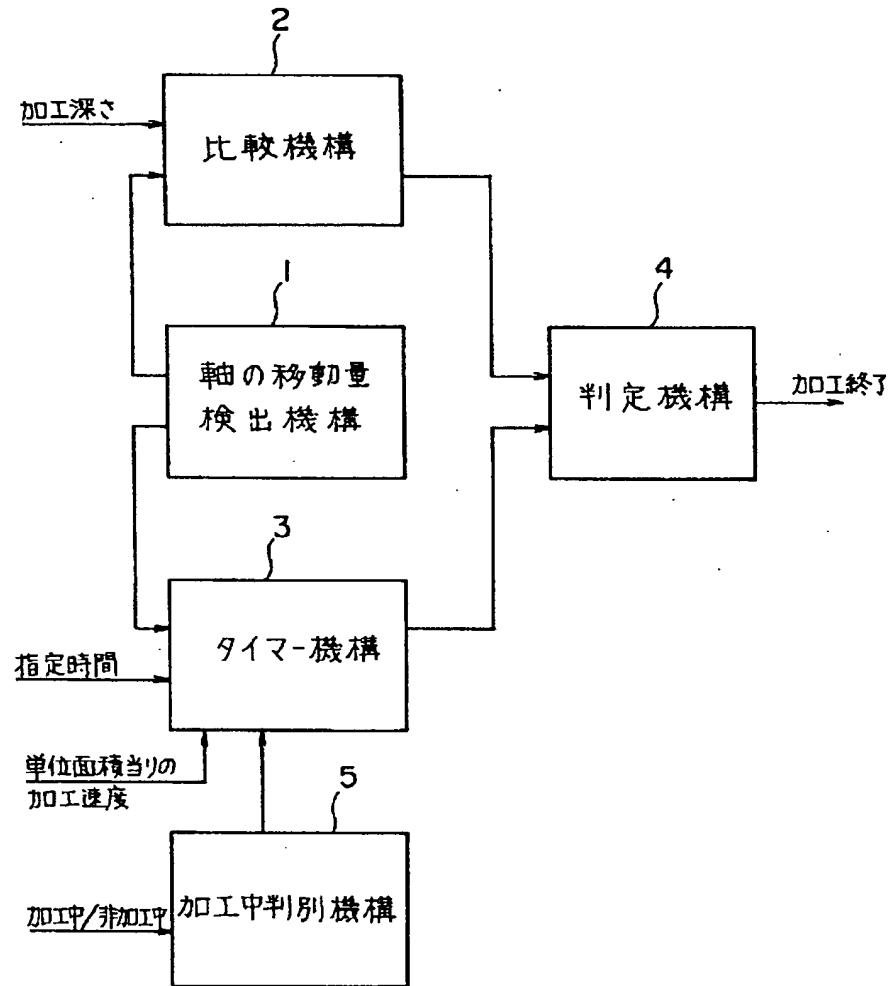
る。

【符号の説明】

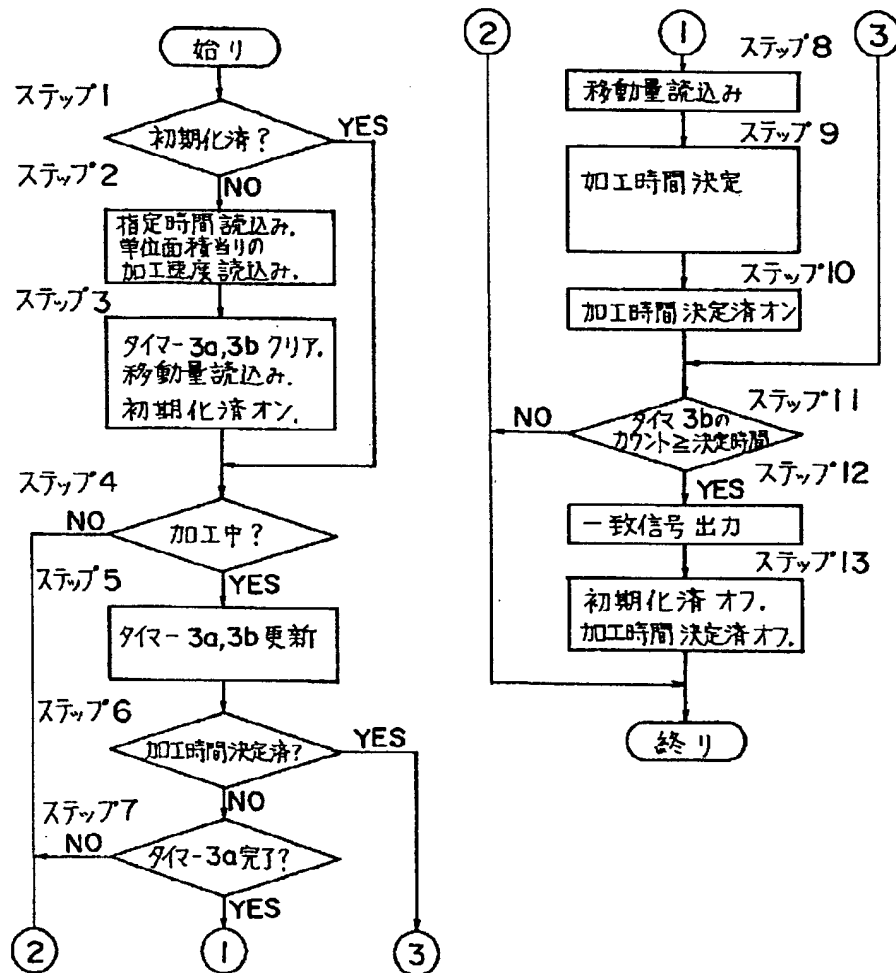
- 1 軸の移動量検出機構  
2 比較機構

- 3 タイマー機構  
4 判定機構  
5 加工中判別機構

【図1】



【図2】



【図3】

